

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

②

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59-77965

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>

B 62 D 1/16

識別記号

庁内整理番号  
7053-3D

⑭ 公開 昭和59年(1984)5月4日

発明の数 3  
審査請求 未請求

(全 8 頁)

⑮ 自動車等のかじ取装置用ステアリングシャフト及びその製造方法

⑯ 特 願 昭57-116104

⑰ 出 願 昭57(1982)7月3日

優先権主張 ⑱ 1981年7月3日 ⑲ オーストリア(A T) ⑳ A 2966/81

㉑ 発 明 者 カルル・メツトラー

㉒ 出 願 人 リヒテンシュタイン公国エフ・エル9495トリーゼン・ウンターフェルト693  
エタブリスマン・シュペルヴィリヒテンシュタイン公国エフ・エル9490ファードウツツ(番地なし)

㉓ 代 理 人 弁理士 岡田英彦

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

自動車等のかじ取装置用ステアリングシャフト及びその製造方法

## 2. 特許請求の範囲

(1) 少なくとも2本の、互いに同軸に重ね合わされた部材より形成され、前記部材のうちの少なくとも1本は管材に作られ、前記管材内に他方の部材の端部が挿入され、かつ軸方向ならびに半軸方向の変位が防止された自動車等のかじ取装置用ステアリングシャフトであって、両部材1-1'''、4-4'''を堅固に結合するために、少なくとも管材4-4'''は、両者が互いに重なる領域(以下、「重合領域」とも呼ぶ)Bにおいて、押圧力を加えることによって少なくとも部分的に塑性永久変形させられた範囲もしくは部分を有し、前記範囲もしくは部分は、受け入れられる方の部材1-1'''を、ステアリングシャフトの回転方向に遊びがないように把持し、該部材1-1'''の周囲に少なくとも部分的に接触することを特徴とするステアリ

ングシャフト。

(2) 両部材1-1'''、4-4'''を堅固に結合するために、管材4-4'''ならびにそれに受け入れられる部材1-1'''の両者が、少なくとも重合領域Bにおいて、押圧力によって塑性永久変形させられた範囲および/または部分を有することを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載のステアリングシャフト。

(3) 受け入れる側の部材のみならず、受け入れられる側の部材も中空の部材であることを特徴とする特許請求の範囲第1項もしくは第2項に記載のステアリングシャフト。

(4) 部材1は多角形の断面を有する中空部材であり、管材4は押圧力を加える以前には円形もしくは円形の断面を有し、かつ管材4の内径は、前記多角形の断面を有する部材1を選びをもって受け入れる程度の大きさであることと、押圧力を加えた後、管材4は、多角形の断面を有する部材1の周囲に接触し、ステアリングシャフトの回転方向に遊びがないように取り囲むことを特徴とす

る特許請求の範囲第1項に記載のステアリングシャフト。

(5) 受け入れられる側の部材1は、軸に平行な溝、凹部もしくは条溝3を有し、受け入れる側の管材4は、これらの溝等3内に入り込みかつ押しつけられる押込凹部6を有し、少なくともこれらの押込凹部6の領域において、受け入れられる側の部材1の周囲の少なくとも一部に接触し、ステアリングシャフトの回転方向に遊びがないように取り囲むことを特徴とする特許請求の範囲第1項から第4項までのいずれか一つに記載のステアリングシャフト。

(6) 溝等3が、重合領域Bの軸方向の長さよりも長いことを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載のステアリングシャフト。

(7) 部材1-1'、4-4'は、少なくとも重合領域Bにおいて、互いに押しつけ合わされる面を硬化ないし熱処理および/またはめっきを行うことによって、腐食を防止するための表面特性を与えられることを特徴とする特許請求の範囲第1

項から第4項までのいずれか一つに記載のステアリングシャフトの製造方法であって、各部材間の結合を堅固で、しかもある一定の大きさを越える軸方向の力が加わった際には解除されて、部材同士の軸方向のスライドが可能となるようなものにするために、管材は、少なくともそれが受け入れられる部材と互いに重合する領域Bにおいて、この管材を少なくとも部分的に塑性永久変形させる、ステアリングシャフトの軸に対して垂直に作

用する力を加えられ、受け入れられた部材に対し、ステアリングシャフトの回転方向に遊びがないように、かつ該部材の周囲に少なくとも部分的に接触しつつ、押しつけられるようにしたことを特徴とする製造方法。

00 押圧力を加えるに先立ち、管材に受け入れられる方の部材の少なくとも重合領域Bに相当する部分に、長手方向に延びる溝、凹部もしくは条溝が、冷間成形等によって設けられることを特徴とする特許請求の範囲第9項に記載の製造方法。

01 受け入れられる方の部材に中空のものを使用する場合において、押圧力を加えるに先立ち、少なくとも押圧力の加えられる領域にわたって延びた心型が、この中空部材内に挿入されることを特徴とする特許請求の範囲第9項に記載の製造方法。

02 受け入れられる方の部材に中空のものが使用されることを特徴とする特許請求の範囲第9項もしくは第10項に記載の製造方法。

特開昭59-77965(2)  
項から第6項までのいずれか一つに記載のステアリングシャフト。

(8) 部材1-1'、4-4'は、少なくとも重合領域Bにおいて、合成樹脂製の溝等の部材を間に介在させてあることを特徴とする特許請求の範囲第1項から第6項までのいずれか一つに記載のステアリングシャフト。

(9) 少なくとも2本の、互いに同軸に重ね合わされた部材より形成され、前記部材のうちの少なくとも1本は管材に作られ、前記管材内に他方の部材の端部が挿入され、かつ軸方向ならびに半径方向の変位が防止された自動車等のかじ取装置用ステアリングシャフトの製造方法であって、各部材間の結合を堅固で、しかもある一定の大きさを越える軸方向の力が加わった際には解除されて、部材同士の軸方向のスライドが可能となるようなものにするために、管材は、少なくともそれが受け入れられる部材と互いに重合する領域Bにおいて、この管材を少なくとも部分的に塑性永久変形させる、ステアリングシャフトの軸に対して垂直に作

された部材より形成され、前記部材のうちの少なくとも1本は管材に作られ、前記管材内に他方の部材の端部が挿入され、かつ軸方向ならびに半径方向の変位が防止された自動車等のかじ取装置用ステアリングシャフトの製造方法であって、各部材間の結合を堅固で、しかもある一定の大きさを越える軸方向の力が加わった際には解除されて、部材同士の軸方向のスライドが可能となるようなものにするために、管材は、少なくともそれが受け入れられる部材と互いに重合する領域Bにおいて少なくとも部分的に塑性永久変形させられ、一方、該管材に受け入れられる方の部材は別個に鍛造ならびに変形を施され、こうして別々に変形させられた部材を互いに接合するようにしたことを特徴とする製造方法。

### 3. 発明の詳細な説明

本発明は自動車等におけるかじ取装置用のステアリングシャフトならびにその製造方法に関するものである。このステアリングシャフトは少なくとも2つの同軸の部材よりなり、これらの部材の

うらの少なくとも一つは管材に作られていて、この管材の中に他方の管材の端部が挿入され、また、軸方向ならびに半径方向の変位が起こらないようにされている。

自動車等のかじ取装置用のステアリングシャフトは、しばしば2つの部分から作られる。これは、正面衝突の際、かじ取装置が運転者の身体に危険を及ぼすのを防止するためである。ステアリングシャフトは製造コストが低廉であることが望まれるが、それにはできるだけ簡単かつ廉価な半製品を使用できるようにし、切削加工はなるべく行わないことが要求される。また、この種のステアリングシャフトは少なくとも2つの部分からなるという構造であるにもかかわらず、その回転方向に遊びが一切あってはならず、また、衝突が起きて、ある一定の強さの軸方向の力が加わった際には、各部分が互いにスライドして縮小するようではなければならない。ステアリングシャフトの回転方向に遊びがあってはならないのは、一つには正確なかじ取を行うためであり、同時にまた運転の快適

さを確保するためである。ステアリングシャフトの回転方向に遊びがあると、不快な騒音の発生が避けられず、そのため運転の快適さが損なわれることになる。

既知の構造のステアリングシャフトのうちのものは、一つの管材と一つの棒材とからなっている。すなわち、棒材の一端が管材内に挿入されている。棒材の、管材と重なり合う部分の周壁には複数個の溝が刻設され、一方、管材の方には、上記の溝と対応する位置に、孔が設けられる。そして、これらの溝と孔によって作られる空所の中に、流動性で、かつ時効硬化性の合成樹脂が、高圧のもとに注入される。この合成樹脂は、硬化した後において、両部材をしっかりと結合するが、衝突が起きた場合には、この結合は解かれる。両部材は前もって個別に加工され、互いに密接に重なり合う必要がある。なぜなら、両者の間のすき間に合成樹脂が流入するようなことがあってはならないからである。その他の既知の構造としては、例えば、カルダン継手を介在させたもの、あるいは

はフランジ結合によるもの等がある。しかしながら、これらの構造はいずれも、冒頭に述べた、本発明がその対象とするタイプがらは大きくかけ離れたものである。

本発明の目的は、冒頭に述べたタイプのステアリングシャフトを以下のように作製することである。すなわち、このステアリングシャフトは廉価な部材から作られ、切削加工は何ら必要とせず、その結合部分においては比較的大きな公差を有することができるにもかかわらず、回転方向の遊びがないようにされるものである。この種のステアリングシャフトは、次の点をその特徴とする。すなわち、両部材を堅固に結合するため、管材は、互いに重なり合う領域において、少なくとも部分的に、プレスによって塑性永久変形させられた範囲もしくは部分を有する。そして、これらの範囲もしくは部分は、該管材に受け入れられる方の部材を、回転方向の遊びがないように保持し、該部材の周壁に少なくとも部分的に密着する。この種のステアリングシャフトには、各接合部や角部等

の、簡単に廉価な部材が使用される。角部は中実のものを使用するが、中空の部材を使用することも可能である。

このステアリングシャフトの製作にあたっては、次の方法がとられる。すなわち、部材間の結合を、堅固ではあるが、同時にまたある一定の大きさを越える軸方向の力が加わった際には結合が解除されて、部材同士が互いにスライドできるという性質のものにするために、管材は、少なくとも重なり合った領域において、該管材を少なくとも部分的に塑性永久変形させる、軸に対して垂直な力を使用して、受け入れられた部材に対し、回転方向の遊びがないように、かつ該部材に少なくとも部分的に密着しながら押しつけられる。この方法に代えて、個々の部材を、場合によっては心型を使用するなどして前もって押圧力で変形させ、しかる後に各部材を機械的な装置によって接合することも可能である。シャフトの軸に対して垂直に、すなわち半径方向に加えられる押圧力は、材料の弾性限界を越えるストレスを材料に与え、材料を

塑性永久変形させる。その際、管材は、それが受け入れられる部材に対し、回転方向の遊びがなく、かつ該部材の周壁に少なくとも部分的に密着した状態に接合される。こうしてできる変形部は、両部材の重なり合う領域の全体にわたって延びていてもよいが、または、該領域内に単に部分的に設けるにとどめることも可能である。ここで「重なり合う領域」と言うのは、両部材が共通に延びている長手方向の範囲をさす。互いに結合された部材間には、回転方向の遊びが全くない。しかしながら、こうして得られた結合は、衝突の際にある一定の強さの軸方向の力が加わると解除され、その結果、各部材は互いにスライドして、シャフトの短縮化をもたらす。その場合、結合解除力および滑動力、ならびにそれらの公差の値を規定する諸々の要素が考慮に入れられる。衝突事故の発生は予測しがたいものであり、また、ステアリングシャフトの耐久年数についても計算しがたい。従って接合された部材間に腐食が起きることのないようにする必要がある。この目的のためには、種々

なる。接合に先立って両方の中空部材を変形する場合に、両方の部材のための心型をそれぞれ用意する必要がある。

第1図ないし3図に示すステアリングシャフトは中英の部材1を含み、この中英部材1は、その端部2において形材を保持するが、この形材については図示しない。この端部の形材には、本発明にとっては本質的な重要性を持たないかじ取装置が固定される。中英部材1の周壁には長手方向の溝3が、プレスによって均等に設けられる。

中英部材1を受け入れる钢管4の先端部にはカルダン自在継手5が結合され、このカルダン自在継手5には、かじ取装置の該部分が固定されるが、これらは本発明の説明を行う上で本質的な意味を持たないので、説明は省略する。この钢管4は、部材1に対して比較的大きな遊びを有することができ、この部材1にかぶせられる。これは、前述の大きな遊びのゆえに、容易に行われうる。そうした後に、適当な器具10（第4図参照）によって、钢管4の、図中の符号6で示す、部材1の溝

の処置がとられうる。例えば、硬化ないし熱処理、あるいはめっき、合成樹脂のコーティング、ラッカー塗布等にて部材の表面を加工するか、あるいはまた、接合されるべき部材の間に合成樹脂製の糊を、押圧変形に先立って介在させることができる。以上の処置は、各部材を接合してから両者を同時に変形させる場合のみならず、別々に変形を済ませた後に接合する場合にも同様に行われうるものである。

また、本発明のもう一つの特徴によれば、部材間の結合を堅固にするために、管材ならびにそれによって受け入れられる部材の、少なくとも両者が重なり合う領域は、プレスによって塑性永久変形させられた範囲および/または部分を有する。本発明のもう一つの特徴に従えば、受け入れる方の部材のみならず、受け入れられる方の部材も、中空のものを使用することが可能である。その場合には、外側の部材に押圧力を加えるに先立って、少なくともプレス加工の行われる領域にわたって延びた心型を内側の中空部材の中に入れることに

3と対応する個所を、プレスで凹ませる（第3図）。もしくは、両方の部材を前もって鍛造および/または変形しておいて、しかる後に適当な装置によって両者を接合する。その際、鋼管4の材料は、その弾性限度を越えて塑性永久変形させられ、第3図に示すように、部材1の溝およびその縁部分に密着する。こうして得られるプレスはめは、堅固な、回転方向に遊びのない保持を与えるが、衝突事故が起きた際には、ステアリングシャフトを構成する2つの部材1および4は、入れ子式に互いにスライドして、ステアリングシャフトの短縮化をもたらす。両部材が重なり合って延びた領域Bを、ここでは重合領域と称する。互いに押しつけられる面もしくは面の部分の腐食を防止するため、および/または結合解除力および滑動力を規定可能にするため、両部材に表面処理を施す。これは、硬化ないし熱処理、あるいはまた、硬質クロム等のめっきによる。また、合成樹脂のコーティングやドーピング等も考えられる。更にまた、合成樹脂製の糊等の、別個に作製された部材をス

ステアリングシャフトの両部材間に介在させてもよい。これらの処置は、ステアリングシャフトの軸方向の結合解除力および滑動力を、全耐久年数にわたって一定に維持するために、製造工程においてとられるものである。

しかしながら、また、先にも述べたように、まだ変形されていない鋼管4の中に、部材1と対応する形状の心型を入れ、しかる後に押圧力を加えてこの鋼管4を変形し、次いで心型を抜き取ってから、前もって用意してある部材1に、機械的な装置によって接合させるという方法も可能である。その場合、両部材1ならびに4は、押圧力によって前もって変形された後、互いに結合される。以上に述べた2つの方法は、以下に述べる実施例に対しても適用する。それは、以下に述べる実施例の断面形状によって可能にされている。

第4図は、第1図のⅢ-Ⅲ線断面図であるが、この第4図においては、まだ鋼管4には押圧力が加えられていない。この第4図から分かるように、まだ変形されていない鋼管4と、その内側の部材

る。

向かい合わせに組になったプレス器具10'の線11および12の形状の如何により、第7ないし9図に示すような、種々の形状のバルジ13が側部に得られる。第7図の場合、バルジ13は真直ぐであって、変形域の全長手方向にわたって延びている。縁に歯のついたプレス器具を使用した場合には、変形域の長手方向にわたって位置させられた、個別に分かれた複数個のバルジ13'が得られる(第8図)。歯がついていて、かつ連続する個々の歯の高さがそれぞれ異なるプレス器具を使用した場合には、変形域の長手方向にわたって位置を互いにずらして配されたバルジ13''が得られる。これらのバルジの種々に異なる形成は、種々に異なる強度の値を条件づけるので、これらのバルジの形状の如何により、結合解除力および滑動力も影響を受けることができる。

第10図ないし12図は2つの中空部材1''および4''の結合を3つの製造段階において示すが、この場合、ステアリングシャフトを構成する両部

材1との間には比較的大きな遊びがある。材料に対して半径方向に作用するプレス器具10は、本例においては、直径上で向かい合った組の形で配置される。

第5図および6図は、別の構造のステアリングシャフトを、2つの異なる製造段階において示す。この方法の場合には、部材をまず互いに重ね合わせ、しかる後に変形を行う。図の断面は、重合領域で切ったものである。部材1'は、本例においては、四角形の断面を有する中空部材よりなる。この中空部材1'に、前もって用意した管材4'をかぶせるが、その際、管材4'の内径は、部材1'との重合を容易に行いうるための十分な遊びが存する程度に大きくすることができる。次いで、両部材1'および4'の重合領域に、組合わせて配置されたプレス器具10'が作用し、外側の管材4'を内側の中実部材1'の形状に合わせて塑性永久変形させる結果、重合部の断面の状況は、第6図に示すようなものになる。この場合、外側の管材4'は完全に変形させられ、遊びのない状態で部材1'に密着す

材は、共に、かつ同時に変形させられる。ここに示す例においては、両部材は管材に作られており、径を十分に大きくしてあるため、重合は容易に行われうる。押圧力を加えるに先立って、内側の管材1''の内部には心型14が挿入され、しかる後に両部材1''および4''はプレス器具10''によって半径方向の押圧力を受け、最終的に第12図に示すような形状に変形させられる。変形が終了した後、心型14は引き抜かれる。第13および14図は別の変形例を示す。この変形例においては、中実部材1'''が、対応する形状の中実部材4'''内に挿入される。この例の場合においても、重合された両部材は、共に、かつ同時に変形させられる。この例の場合、図示しないプレス器具によって、これらの部材の調整の中央部に極めて強い押圧力を加え、外側の部材4'''のみならず、内側の部材1'''をも、一定領域にわたり、もしくは部分的に、塑性永久変形させる。これについては、第14図に示す通りである。部材の形状がこの例において示すようなものである場合にも、各

部材を前もって変形した後に互いに結合することが可能である。

原則的には、第10図に示すような中空部材を使用しながら、しかもプレス用の心型を挿入せずに研削することが可能である。これは、プレス器具に適当な形状を与えることによって可能となるが、その一例については、第15および16図において、その2つの段階を示す。

上述のいずれの場合においても、ステアリングシャフトに対して半径方向に作用する押圧力によって、外側の部材の材料、および部分的には内側の部材の材料が、その弾性限度を越えて塑性永久変形させられ、外側の部材は内側の部材に対し、ストレスのもとに密着する結果、回転方向に遊びのない結合が得られる。これは、両部材を重ねた後に押圧力を加える場合にも、別々に変形させてから両者を結合する場合にも、等しく可能なことである。第3図に示す断面図においては、外側の部材は内側の部材の全周にわたって密着しているが、これは本発明にとっては本質的なことでは

なく、両部材が周上で部分的に接触しているだけでもよい。ここに図示した形状の部材に代えて、別の形状の部材、例えば六角形、八角形、もしくは矩形の断面を有する部材を使用することも可能である。内側の部材は中央でも中空でもよく、また、前もって変形しておいても(第1図および2図)、あるいはまたプレス加工によって最終的な断面形状を付与するようにしてもよい(例えば第10ないし12図の場合)。適当な表面処理もしくは両部材の間に介在物を入れることによって、軸方向の結合解除力および駆動力は前もって厳密に規定することができる。これまでに述べた実施例においては、変形力は、プレス器具10、10、10"を介して、常に外側から半径方向に加えられていたが、技術的に多少困難であるとは言え、これを逆にして、内側から外側へ向けて作用する器具によって変形力を与えるということも、原則的には可能である。その場合には、ステアリングシャフトは、少なくとも結合領域すなわち重合領域において、受型であると同時に成形タップとし

ても機能することができるとして要される。

本発明に従った処置をとることによって、簡単な構造のステアリングシャフトが得られるのみならず、このステアリングシャフトの製造を極めて容易に行うことが可能となる。特に、この種のステアリングシャフトは大衆生産品に属するものであるから、ここに開示した処置は、技術的および経済的な面で、ことのほか大きな利点を有すると見える。

#### 4. 図面の簡単な説明

図面は本発明の実施例を示し、第1図はステアリングシャフトの縦断面図、第2図は同正面図、第3図は第1図のIII-III線断面図、第4図は両部材の重合状態ならびにプレス加工を行う前のプレス器具の位置を示す断面図、第5図はプレス加工を行う前の状態における別のタイプの部材ならびにプレス器具を示す断面図、第6図は同プレス加工後の状態を示す図、第7、8および9図はそれぞれ第6図に示すタイプの部材の結合個所を種々

の異なる形状のプレス器具にて変形した状態を示す断面図、第10、11および12図は2つの中空部材の結合をそれぞれ異なる製造段階において示す断面図、第13および14図はもう一つのタイプの部材の結合をそれぞれ異なる製造段階において示す断面図、第15および16図は更にもう一つの実施例のそれぞれプレス前ならびにプレス後の状態を示す断面図である。なお、第5および6図ならびに第10ないし14図は第1図のIII-III線に相当する個所で切断した断面図である。

1...部材  
2...部材  
3...溝  
4...管材  
B...重合領域

出 願 人 ニタプリスマン・シュベルグ  
代 理 人 弁 理 士 岡 田 英 彦

Fig. 2

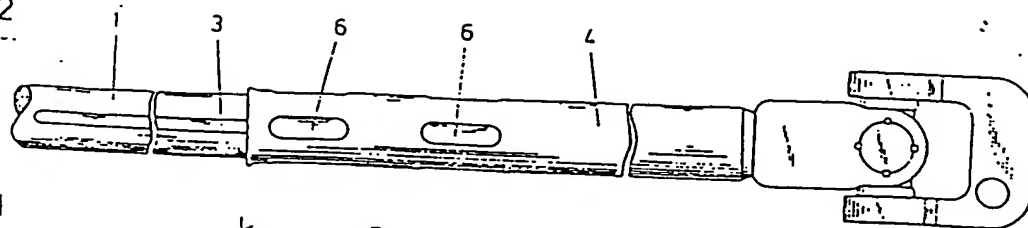


Fig. 1

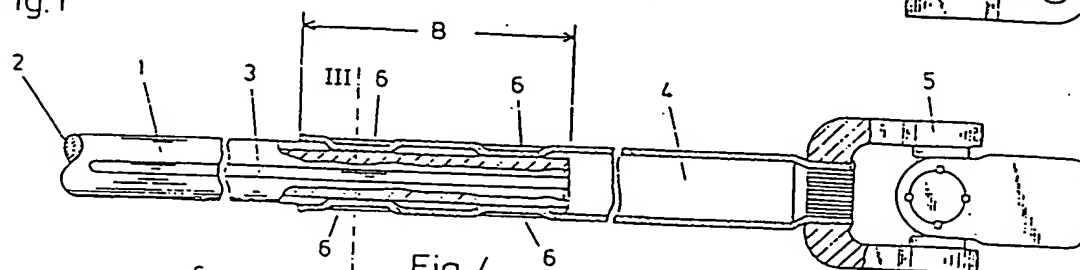


Fig. 3

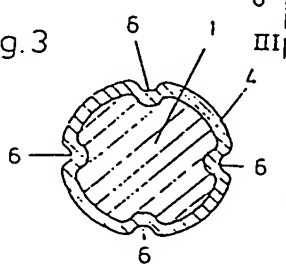


Fig. 4

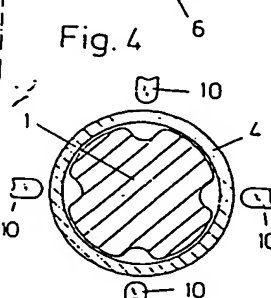


Fig. 6

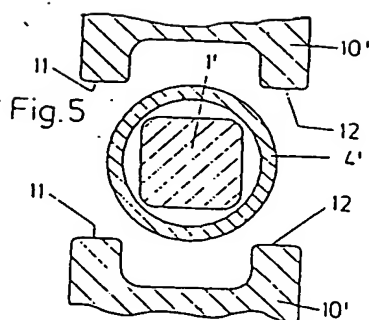
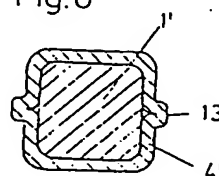


Fig. 10

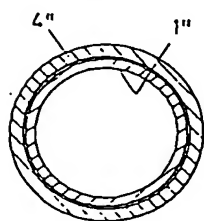


Fig. 11

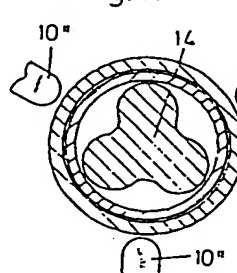


Fig. 12

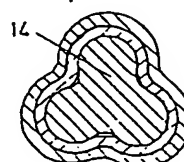


Fig. 15

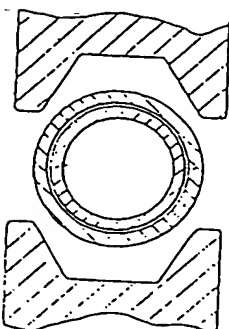


Fig. 16

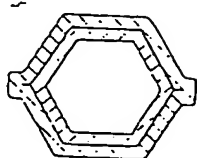


Fig. 13

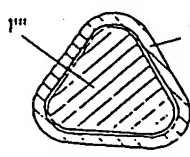


Fig. 14

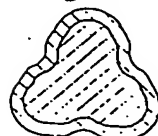


Fig. 7

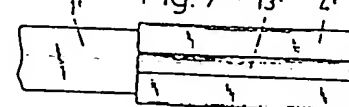


Fig. 8

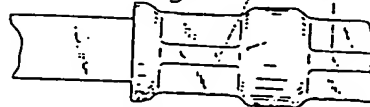


Fig. 9



按图面所示



## 手続補正書(方式)

昭和57年12月18日

特許庁長官若杉和夫殿

## 1. 事件の表示

昭和57年特許第116104号

## 2. 発明の名称 自動垂降のかじ取装置用ステ

## 3. 補正せらるる アリンクシャフト及びその製造方法

事件との関係 特許出願人

〒100 東京都千代田区千代田1-1-1 丸の内ビルディング

〒100 東京都千代田区千代田1-1-1 丸の内ビルディング

〒100 東京都千代田区千代田1-1-1 丸の内ビルディング

〒100 東京都千代田区千代田1-1-1 丸の内ビルディング

## 4. 代理人 (国)リヒテンシュタイン公園

〒100 東京都千代田区千代田1-1-1 丸の内ビルディング

〒100 東京都千代田区千代田1-1-1 丸の内ビルディング

〒100 東京都千代田区千代田1-1-1 丸の内ビルディング

## 5. 補正命令の日付 昭和57年10月7日(発達日 昭和57年10月26日)

## 6. 補正により追加する発明の数

## 7. 補正の対象

1. 明細書の発明の詳細な説明および

図面の簡単な説明の欄

## 8. 補正の内容

2. 法人証明書

別紙のとおり

## 9. 添付書類の目録

1. 補正した明細書第19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000, 1001, 1002, 1003, 1004, 1005, 1006, 1007, 1008, 1009, 1010, 1011, 1012, 1013, 1014, 1015, 1016, 1017, 1018, 1019, 1020, 1021, 1022, 1023, 1024, 1025, 1026, 1027, 1028, 1029, 1030, 1031, 1032, 1033, 1034, 1035, 1036, 1037, 1038, 1039, 1040, 1041, 1042, 1043, 1044, 1045, 1046, 1047, 1048, 1049, 1050, 1051, 1052, 1053, 1054, 1055, 1056, 1057, 1058, 1059, 1060, 1061, 1062, 1063, 1064, 1065, 1066, 1067, 1068, 1069, 1070, 1071, 1072, 1073, 1074, 1075, 1076, 1077, 1078, 1079, 1080, 1081, 1082, 1083, 1084, 1085, 1086, 1087, 1088, 1089, 1090, 1091, 1092, 1093, 1094, 1095, 1096, 1097, 1098, 1099, 1100, 1101, 1102, 1103, 1104, 1105, 1106, 1107, 1108, 1109, 1110, 1111, 1112, 1113, 1114, 1115, 1116, 1117, 1118, 1119, 1120, 1121, 1122, 1123, 1124, 1125, 1126, 1127, 1128, 1129, 1130, 1131, 1132, 1133, 1134, 1135, 1136, 1137, 1138, 1139, 1140, 1141, 1142, 1143, 1144, 1145, 1146, 1147, 1148, 1149, 1150, 1151, 1152, 1153, 1154, 1155, 1156, 1157, 1158, 1159, 1160, 1161, 1162, 1163, 1164, 1165, 1166, 1167, 1168, 1169, 1170, 1171, 1172, 1173, 1174, 1175, 1176, 1177, 1178, 1179, 1180, 1181, 1182, 1183, 1184, 1185, 1186, 1187, 1188, 1189, 1190, 1191, 1192, 1193, 1194, 1195, 1196, 1197, 1198, 1199, 1200, 1201, 1202, 1203, 1204, 1205, 1206, 1207, 1208, 1209, 1210, 1211, 1212, 1213, 1214, 1215, 1216, 1217, 1218, 1219, 1220, 1221, 1222, 1223, 1224, 1225, 1226, 1227, 1228, 1229, 1230, 1231, 1232, 1233, 1234, 1235, 1236, 1237, 1238, 1239, 1240, 1241, 1242, 1243, 1244, 1245, 1246, 1247, 1248, 1249, 1250, 1251, 1252, 1253, 1254, 1255, 1256, 1257, 1258, 1259, 1260, 1261, 1262, 1263, 1264, 1265, 1266, 1267, 1268, 1269, 1270, 1271, 1272, 1273, 1274, 1275, 1276, 1277, 1278, 1279, 1280, 1281, 1282, 1283, 1284, 1285, 1286, 1287, 1288, 1289, 1290, 1291, 1292, 1293, 1294, 1295, 1296, 1297, 1298, 1299, 1300, 1301, 1302, 1303, 1304, 1305, 1306, 1307, 1308, 1309, 1310, 1311, 1312, 1313, 1314, 1315, 1316, 1317, 1318, 1319, 1320, 1321, 1322, 1323, 1324, 1325, 1326, 1327, 1328, 1329, 1330, 1331, 1332, 1333, 1334, 1335, 1336, 1337, 1338, 1339, 1340, 1341, 1342, 1343, 1344, 1345, 1346, 1347, 1348, 1349, 1350, 1351, 1352, 1353, 1354, 1355, 1356, 1357, 1358, 1359, 1360, 1361, 1362, 1363, 1364, 1365, 1366, 1367, 1368, 1369, 1370, 1371, 1372, 1373, 1374, 1375, 1376, 1377, 1378, 1379, 1380, 1381, 1382, 1383, 1384, 1385, 1386, 1387, 1388, 1389, 1390, 1391, 1392, 1393, 1394, 1395, 1396, 1397, 1398, 1399, 1400, 1401, 1402, 1403, 1404, 1405, 1406, 1407, 1408, 1409, 1410, 1411, 1412, 1413, 1414, 1415, 1416, 1417, 1418, 1419, 1420, 1421, 1422, 1423, 1424, 1425, 1426, 1427, 1428, 1429, 1430, 1431, 1432, 1433, 1434, 1435, 1436, 1437, 1438, 1439, 1440, 1441, 1442, 1443, 1444, 1445, 1446, 1447, 1448, 1449, 1450, 1451, 1452, 1453, 1454, 1455, 1456, 1457, 1458, 1459, 1460, 1461, 1462, 1463, 1464, 1465, 1466, 1467, 1468, 1469, 1470, 1471, 1472, 1473, 1474, 1475, 1476, 1477, 1478, 1479, 1480, 1481, 1482, 1483, 1484, 1485, 1486, 1487, 1488, 1489, 1490, 1491, 1492, 1493, 1494, 1495, 1496, 1497, 1498, 1499, 1500, 1501, 1502, 1503, 1504, 1505, 1506, 1507, 1508, 1509, 1510, 1511, 1512, 1513, 1514, 1515, 1516, 1517, 1518, 1519, 1520, 1521, 1522, 1523, 1524, 1525, 1526, 1527, 1528, 1529, 1530, 1531, 1532, 1533, 1534, 1535, 1536, 1537, 1538, 1539, 1540, 1541, 1542, 1543, 1544, 1545, 1546, 1547, 1548, 1549, 1550, 1551, 1552, 1553, 1554, 1555, 1556, 1557, 1558, 1559, 1560, 1561, 1562, 1563, 1564, 1565, 1566, 1567, 1568, 1569, 1570, 1571, 1572, 1573, 1574, 1575, 1576, 1577, 1578, 1579, 1580, 1581, 1582, 1583, 1584, 1585, 1586, 1587, 1588, 1589, 1590, 1591, 1592, 1593, 1594, 1595, 1596, 1597, 1598, 1599, 1600, 1601, 1602, 1603, 1604, 1605, 1606, 1607, 1608, 1609, 1610, 1611, 1612, 1613, 1614, 1615, 1616, 1617, 1618, 1619, 1620, 1621, 1622, 1623, 1624, 1625, 1626, 1627, 1628, 1629, 1630, 1631, 1632, 1633, 1634, 1635, 1636, 1637, 1638, 1639, 1640, 1641, 1642, 1643, 1644, 1645, 1646, 1647, 1648, 1649, 1650, 1651, 1652, 1653, 1654, 1655, 1656, 1657, 1658, 1659, 1660, 1661, 1662, 1663, 1664, 1665, 1666, 1667, 1668, 1669, 1670, 1671, 1672, 1673, 1674, 1675, 1676, 1677, 1678, 1679, 1680, 1681, 1682, 1683, 1684, 1685, 1686, 1687, 1688, 1689, 1690, 1691, 1692, 1693, 1694, 1695, 1696, 1697, 1698, 1699, 1700, 1701, 1702, 1703, 1704, 1705, 1706, 1707, 1708, 1709, 1710, 1711, 1712, 1713, 1714, 1715, 1716, 1717, 1718, 1719, 1720, 1721, 1722, 1723, 1724, 1725, 1726, 1727, 1728, 1729, 1730, 1731, 1732, 1733, 1734, 1735, 1736, 1737, 1738, 1739, 1740, 1741, 1742, 1743, 1744, 1745, 1746, 1747, 1748, 1749, 1750, 1751, 1752, 1753, 1754, 1755, 1756, 1757, 1758, 1759, 1760, 1761, 1762, 1763, 1764, 1765, 1766, 1767, 1768, 1769, 1770, 1771, 1772, 1773, 1774, 1775, 1776, 1777, 1778, 1779, 1780, 1781, 1782, 1783, 1784, 1785, 1786, 1787, 1788, 1789, 1790, 1791, 1792, 1793, 1794, 1795, 1796, 1797, 1798, 1799, 1800, 1801, 1802, 1803, 1804, 1805, 1806, 1807, 1808, 1809, 1810, 1811, 1812, 1813, 1814, 1815, 1816, 1817, 1818, 1819, 1820, 1821, 1822, 1823, 1824, 1825, 1826, 1827, 1828, 1829, 1830, 1831, 1832, 1833, 1834, 1835, 1836, 1837, 1838, 1839, 1840, 1841, 1842, 1843, 1844, 1845, 1846, 1847, 1848, 1849, 1850, 1851, 1852, 1853, 1854, 1855, 1856, 1857, 1858, 1859, 1860, 1861, 1862, 1863, 1864, 1865, 1866, 1867, 1868, 1869, 1870, 1871, 1872, 1873, 1874, 1875, 1876, 1877, 1878, 1879, 1880, 1881, 1882, 1883, 1884, 1885, 1886, 1887, 1888, 1889, 1890, 1891, 1892, 1893, 1894, 1895, 1896, 1897, 1898, 1899, 1900, 1901, 1902, 1903, 1904, 1905, 1906, 1907, 1908, 1909, 1910, 1911, 1912, 1913, 1914, 1915, 1916, 1917, 1918, 1919, 1920, 1921, 1922, 1923, 1924, 1925, 1926, 1927, 1928, 1929, 1930, 1931, 1932, 1933, 1934, 1935, 1936, 1937, 1938, 1939, 1940, 1941, 1942, 1943, 1944, 1945, 1946, 1947, 1948, 1949, 1950, 1951, 1952, 1953, 1954, 1955, 1956, 1957, 1958, 1959, 1960, 1961, 1962, 1963, 1964, 1965, 1966, 1967, 1968, 1969, 1970, 1971, 1972, 1973, 1974, 1975, 1976, 1977, 1978, 1979, 1980, 1981, 1982, 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059